

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE.

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION.

Gr. 5. — Cl. 8.

N° 961.999



Perfectionnements aux éoliennes.

MM. JEAN-MARIE COURTEL et EUGÈNE LE BRUN résidant en France (Morbihan).

Demandé le 25 février 1948, à 13<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 28 novembre 1949. — Publié le 26 mai 1950.

Pour l'utilisation de l'énergie éolienne, on rencontre le plus souvent des machines actionnées par un rotor muni d'ailes ou ailettes. Ce rotor est ordinairement à axe horizontal avec des ailettes disposées dans un plan sensiblement vertical, le rotor étant orientable pour pouvoir être mis « dans le vent ». Cette disposition, dérivée du moulin à vent classique avec des adaptations variées, oblige à prévoir un renvoi de l'axe horizontal aux organes d'utilisation de l'énergie captée par le rotor, ce qui constitue une complication mécanique, exige un entretien et comporte des risques de détérioration, donc des réparations.

Pour éviter cette sujétion, on a proposé de recueillir l'énergie du vent au moyen de roues à aubes dont l'axe est vertical et entraîne directement les organes d'utilisation de l'énergie captée. Dans cette disposition, le rotor comprend des aubes prenant naissance au voisinage de l'axe ou à une certaine distance de celui-ci et s'étendant entièrement du même côté de l'axe, ainsi qu'il est montré schématiquement dans les figures 1 et 2 des dessins annexés :

La figure 1 représentant un rotor avec aubes 1, 2 prenant naissance sur l'axe 3;

La figure 2 se rapportant à un rotor dans lequel les aubes 1, 2 sont montées aux extrémités d'une partie plane 4 fixée sur l'axe 3.

Le demandeur a trouvé que le rendement

d'un rotor d'éolienne du type à aubes pouvait être notablement augmenté par la disposition de la figure 3. Suivant cette disposition, le rotor est constitué par deux coquilles semi-cylindriques 5 et 6 montées à chevancement, de telle sorte que leurs bords internes se trouvent de part et d'autre de l'axe 3. Autrement dit, le rotor est formé de deux demi-cylindres décalés latéralement sur un même plan diamétral, mais d'une distance inférieure à leur diamètre.

Avec un rotor ainsi constitué, lorsque le vent a frappé une des aubes, 6 par exemple, il est conduit par celle-ci dans le passage ménagé entre les deux coquilles et s'écoule le long de l'autre aube 5. Si bien que sur l'aube 5 vient agir la force vive résiduelle du vent, son effet s'ajoutant à celui de l'incidence sur l'aube 6. Les deux aubes dont l'une présente au vent sa partie concave, tandis que l'autre présente sa partie convexe sont ainsi actives simultanément. La vitesse de rotation se trouve sensiblement augmentée et pour un même encombrement l'efficacité est bien meilleure qu'avec les roues à aubes usuelles. On peut indiquer à cet égard que l'effort d'entraînement du rotor est trois fois plus grand qu'avec la disposition de la figure 1 et cinq fois plus grand qu'avec la disposition de la figure 2. La vitesse périphérique peut atteindre dans le cas de la figure 3, 1,7 fois la vitesse du vent.

Outre son efficacité, le rotor d'éolienne selon l'invention a pour avantage de présenter au vent une résistance réduite à l'arrêt, ce qui diminue les efforts mécaniques qu'il peut être appelé à supporter. Sa construction est particulièrement aisée et économique.

La disposition la meilleure des deux coquilles cylindriques 5 et 6 est obtenue quand la largeur du passage 7 est de  $1/4$  à  $1/5$  du diamètre des coquilles.

Les figures 4 et 5 montrent un mode de réalisation du rotor suivant l'invention : la figure 4 est une vue en élévation verticale, la figure 5 est une coupe suivant la ligne V-V de la figure 4.

Ce rotor se compose de coquilles 5, 6 composées chacune d'un demi-cylindre. Ces deux coquilles sont montées de façon que leurs bords se trouvent dans le même plan vertical diamétral, avec un décalage laissant entre leurs bords intérieurs le passage 7. Elles sont reliées par des entretoises 8 montées sur l'axe 3 de l'appareil.

Aux extrémités supérieure et inférieure, les coquilles 5 et 6 formant aubes sont reliées à des disques horizontaux 9, 10, centrés sur l'axe 3. Ces disques assurent la rigidité du rotor et ont en outre pour effet de canaliser le vent incident, améliorant le rendement de l'éolienne.

L'axe 3 est fixé à sa partie inférieure dans le support 11 et relié aux organes d'utilisation de l'énergie électrique ou autres (non représentés).

Au lieu de deux disques seulement 9 et 10 aux extrémités, on peut prévoir un nombre quelconque de disques intermédiaires tels que 11. Dans une variante, on peut aussi prévoir que les aubages des parties du rotor comprises entre deux disques successifs sont décalés les uns par rapport aux autres, construction qui augmente la rigidité et a l'avantage de présenter une partie faisant face au vent, quelle que soit sa direction, donc d'assurer un démarrage plus souple en toutes circonstances.

Au lieu d'une paire de coquilles, telles que 5 et 6, le rotor peut être équipé avec plusieurs paires de coquilles cylindriques convenablement décalées. Un exemple de cette disposition est représenté figures 6 et

7, la figure 6 étant une vue en coupe verticale, la figure 7 étant une coupe horizontale suivant la ligne VII-VII de la figure 6.

La turbine éolienne ici représentée est constituée par trois disques minces débordants 9, 10 et 11, montés sur l'axe 3 relié en 12 aux appareils récepteurs d'énergie. Entre deux disques voisins tels que 9 et 11 (ou 10 et 11) sont montées deux paires de coquilles cylindriques 5-6 et 15-16. Les deux coquilles d'une même paire 5 et 6 (ou 15 et 16) sont décalées, comme indiqué ci-dessus, de façon à se chevaucher de part et d'autre de l'axe 3. La paire de coquilles 15-16 est placée de telle façon que leurs bords soient dans un plan diamétral perpendiculaire à celui des bords des coquilles 5 et 6. On réalise ainsi un ensemble d'aubes successives 15, 5, 16, 6 décalées de  $45^\circ$  ayant en quelque sorte l'aspect d'un anémomètre dont les branches seraient intérieures au lieu d'être extérieures. On voit que le rotor ainsi réalisé présente toujours dans le vent un groupe de deux aubes, de sorte qu'il n'y a jamais de temps mort; quelle que soit en effet la direction du vent, celui-ci s'engouffre toujours dans un groupe d'aubes à la façon expliquée plus haut en référence à la figure 3, frappant une surface concave et continuant, grâce à sa force vive à frapper la surface concave de l'autre aube.

Les coquilles cylindriques peuvent être en tôle, ou même en contreplaqué ou matière équivalente. Elles peuvent être fixées en position par des supports (fig 5) ou être rivées ou soudées aux disques 9, 10, 11 (fig. 7). Elles sont rendues solidaires de l'axe 3 par fixation directe sur cet axe ou par tube fixé aux disques (fig. 7).

Bien entendu, l'arbre 3 comporte des papiers ou butées à billes et il actionne en 12 tout moyen approprié, poulie, engrenage, transmettant la force motrice. D'une manière générale, le rotor selon l'invention peut présenter toutes variantes de réalisation familières à l'homme du métier.

#### RÉSUMÉ :

1° Perfectionnement aux éoliennes consistant en ce que le rotor à axe vertical est constitué par deux coquilles demi-cylindriques disposées de telle sorte que leurs bords

intérieurs se chevauchent, laissant entre elles un passage libre.

2° Mode de réalisation du rotor d'éolienne suivant 1°, dans lequel :

5 a. Deux coquilles demi-cylindriques verticales sont montées décalées suivant un même plan vertical diamétral et fixées à un axe vertical disposé entre les deux bords intérieurs se chevauchant;

10 b. L'écartement des bords est de  $1/4$  à  $1/5$  du diamètre des coquilles;

c. Les coquilles sont limitées à leurs extrémités par des disques centrés sur l'axe du rotor;

d. Le rotor est raidi par des disques inter- 15 médiaires;

e. Le rotor est formé d'une superposition de coquilles décalées limitée par des disques, les coquilles successives ayant des orientations différentes; 20

f. Le rotor comprend une pluralité de paires de coquilles, lesdites paires étant décalées angulairement.

JEAN-MARIE COURTEL et EUGÈNE LE BRUN.

Par procuration :

Cabinet J. BONNET-THIRION.

FIG. 1.

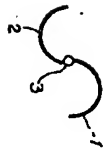


FIG. 2.



FIG. 3.



FIG. 4.

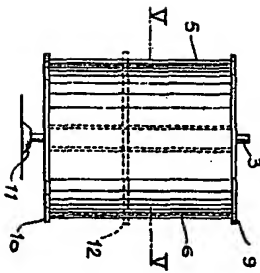


FIG. 5.

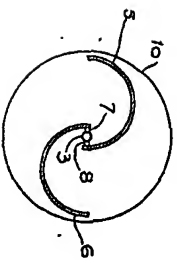


FIG. 6.

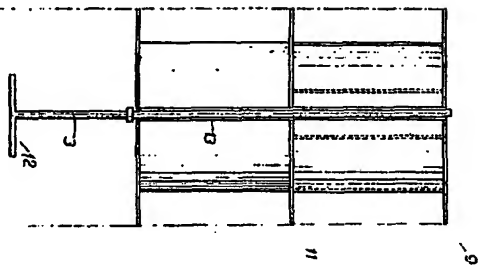


FIG. 7.

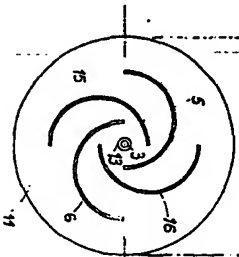


FIG. 1.

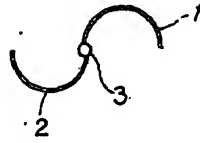


FIG. 2.

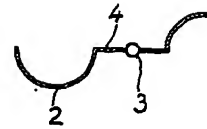


FIG. 3.

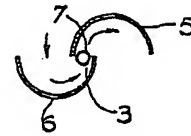


FIG. 4.

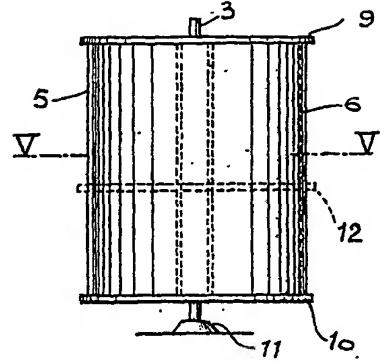


FIG. 5.

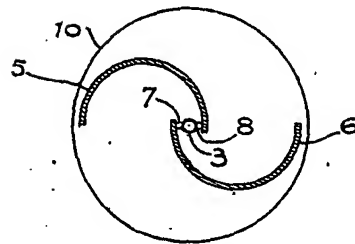


FIG. 2.

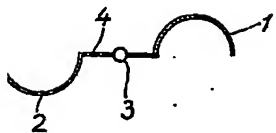
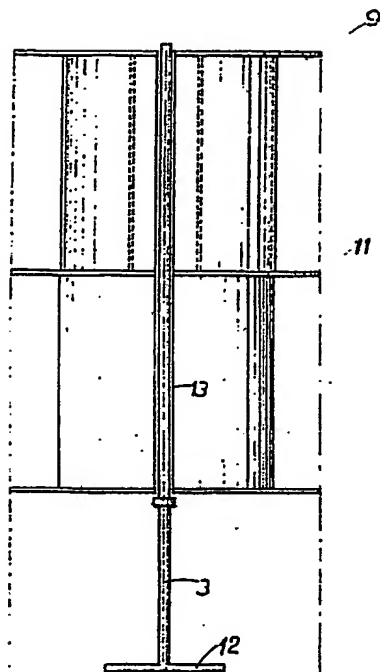


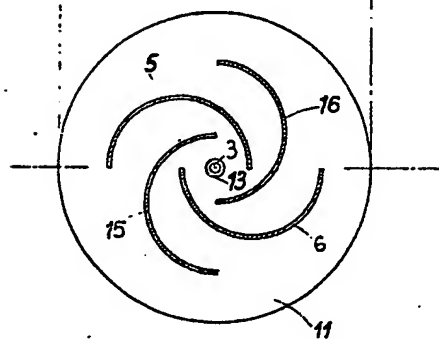
FIG. 6.



5



FIG. 7.



THE FRENCH REPUBLIC  
-----  
MINISTRY OF INDUSTRY AND COMMERCE  
-----  
NATIONAL INSTITUTE FOR INTELLECTUAL PROPERTY  
-----O-----

[stamp]

## PATENT FOR AN INVENTION.

Gr. 5. -- Cl. 8  
-----

No. 961.999

### Improvements to windmills.

MESSRS. JEAN-MARIE COURTEL and EUGÈNE LE BRUN, resident in France (Morbihan).

**Application made on February 25, 1948, at 1:20 p.m., in Paris.**

Issued on November 28, 1949. -- Published on May 26, 1950.

Machines activated by a rotor provided with vanes or small vanes are most frequently used for the exploitation of wind energy. The rotor is ordinarily in the horizontal axis, with small vanes being positioned in an approximately vertical plane, with the rotor being able to be oriented in order to be able to be brought "into the wind". This arrangement, which is derived from the classical windmill, with various adaptations, makes it necessary to provide a return of the horizontal axis to the elements for the utilization of the energy captured by the rotor, which constitutes a mechanical complication, requires maintenance, and entails risks of deterioration and therefore of repairs.

In order to avoid this constraint, it has been proposed to collect the energy of the wind by means of paddlewheels, the axis of which is vertical and directly entrains the elements for the utilization of the energy captured. In this arrangement, the rotor comprises blades originating in the vicinity of the axis, or at a certain distance from this, and extending entirely from the same end of the axis, as is schematically depicted in Figures 1 and 2 of the appended diagrams, with:

Figure 1 representing a rotor with blades (1, 2) originating on the axis (3);

Figure 2 relating to a rotor, in which the blades (1, 2) are mounted at the ends of a flat part (4) fixed to the axis (3).

**Sale of fascicles: 100 francs**

The applicant has found that the yield of a windmill rotor of the type with blades could be significantly increased by the arrangement of Figure 3. In accordance with this arrangement, the rotor is composed of two semi-cylindrical casings (5 and 6), which are mounted in an overlapping manner in such a way that their internal edges are located at one end and the other of the axis (3). In other words, the rotor is formed by two half-cylinders which are displaced laterally on the same diametral plane, but with a distance smaller than their diameter.

With a rotor thus constituted, when the wind has struck one of the blades, such as (6), for example, it is conducted by this into the passage (7) located between the two casings and flows along the other blade (5). The residual live force of the wind comes to act on the blade (5), with its effect being added to that of the incidence on the blade (6). The two blades, one of which presents its concave part to the wind while the other one presents its convex part, are thus activated simultaneously. The speed of rotation is slightly increased and, given the same level of force, the efficiency is much better than with conventional paddlewheels. It is possible to note in this connection that the force for the entrainment of the rotor is three times greater than with the arrangement of Figure 1, and five times greater than with the arrangement of Figure 2. In the case of Figure 3, the peripheral speed can reach 1.7 times the speed of the wind.

In addition to its efficiency, the windmill rotor in accordance with the invention has the advantage of presenting to the wind a resistance that is reduced upon stopping, which reduces the mechanical forces that it can be called upon to support. Its construction is particularly simple and economical.

The best arrangement of the two cylindrical casings (5 and 6) is obtained when the width of the passage (7) is from  $1/4$  to  $1/5$  the diameter of the casings.

Figures 4 and 5 show one mode of implementation of the rotor in accordance with the invention: Figure 4 is a view in a vertical section, while Figure 5 is a section along the line V-V of Figure 4.

This rotor is composed of casings (5, 6), which are each composed of a half-cylinder. These two casings are mounted in such a manner that their edges are located in the same diametrical vertical plane, with a displacement leaving the passage (7) between their interior edges. They are connected by means of support struts (8) mounted on the axis (3) of the apparatus.

At the upper and lower ends, the casings (5 and 6) forming the blades are connected with horizontal disks (9, 10) centered on the axis (3). These disks guarantee the rigidity of the rotor and have, in addition, the effect of channeling the impinging wind, thereby improving the yield of the windmill.



The axis (3) is fixed, with its lower part, in the support unit (11), and is connected with the elements for the utilization of the electrical energy, or other [elements] (not depicted).

Instead of only two disks (9 and 10) at the ends, it is possible to provide any number of intermediary disks, such as (11). In one variant, it is also possible to provide that the blade elements of the parts of the rotor located between two successive disks be displaced in relation to one another, a construction which increases the rigidity and has the advantage of presenting one part to the wind, whatever its direction, and thus of ensuring a more flexible starting up under all circumstances.

Instead of one pair of casings, such as (5 and 6), the rotor can be equipped with several pairs of cylindrical casings that are appropriately displaced. One example of this arrangement is depicted in Figures 6 and 7, with Figure 6 being a view in a vertical section and Figure 7 being a horizontal section along the line VII-VII of Figure 6.

The wind power turbine depicted here is composed of three projecting thin disks (9, 10, and 11) mounted on the axis (3) connected at (12) with the devices receiving the energy. Two pairs of cylindrical casings (5-6 and 15-16) are mounted between two adjacent disks, such as (9 and 11) (or 10 and 11). The two casings of the same pair (5 and 6) (or 15 and 16) are displaced, as indicated above, in such a manner as to overlap on one part and the other of the axis (3). The pair of casings (15-16) is placed in such a manner that their edges are in a diametrical plane perpendicular to that of the edges of the casings (5 and 6). There is thus provided an assembly of successive blades (15, 5, 16, 6) displaced by  $45^\circ$  and having, to some extent, the appearance of an anemometer, the branches of which would be internal rather than external. It can be noted that the rotor thus implemented always presents a group of two blades to the wind, in such a manner that there is never any dead time; in fact, whatever the direction of the wind, it is always caught in a group of blades, in the manner explained above in reference to Figure 3, striking a concave surface and continuing, because of its vigorous force, to strike the concave surface of the other blade.

The cylindrical casings may be of sheet metal, or even of plated material or equivalent material. They can be fixed in position by means of supports (Figure 5), or else be riveted or welded to the disks (9, 10, 11) (Figure 7). They are formed in one piece with the axis (3) by means of direct fixation to this axis, or by means of a tube (13) fixed to the disks (Figure 7).

Of course, the axis (3) includes support bearings or support abutments with ball bearings, and it activates, at (12), every appropriate means, such as a pulley, gearing, etc., that transmits the motor force. In a general manner, the rotor in

accordance with the invention can have all of the variants of implementation that are familiar to the technician in the area.

### **SUMMARY:**

- 1) An improvement to windmills, consisting of the fact that the rotor with vertical axis is composed of two half-cylindrical casings, which are positioned in such a manner that their internal edges overlap, leaving a free passage between them.
- 2) A manner for the realization of the rotor of the windmill in accordance with claim 1, in which:
  - a.) Two vertical half-cylindrical casings are displaceably mounted in accordance with the same diametrical vertical plane and fixed to a vertical axis positioned between the two overlapping internal edges;
  - b.) The spacing of the edges is from  $1/4$  to  $1/5$  the diameter of the casings;
  - c.) The casings are limited at their ends by means of disks centered on the axis of the rotor;
  - d.) The rotor is reinforced by intermediary disks;
  - e.) The rotor is formed by a superposition of displaced casings limited by disks, with the successive casings having different orientations;
  - f.) The rotor comprises a plurality of pairs of casings, with the said pairs being displaced in an angular manner.

JEAN-MARIE COURTEL and EUGÈNE LE BRUN.

In representation:  
Cabinet J. BONNET-THIBION.

/Diagram pages/:

No. 961.999

Messrs. Courtel and Le Brun

Sole diagram

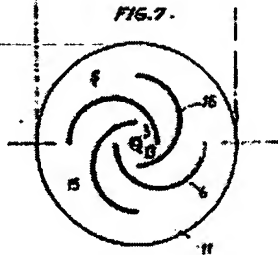
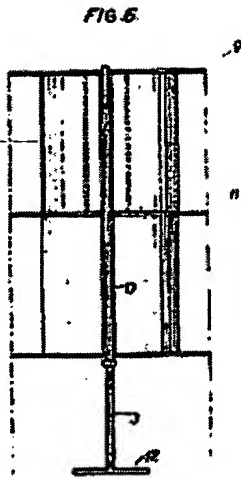
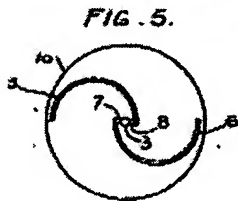
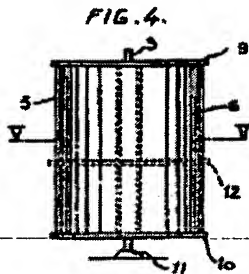
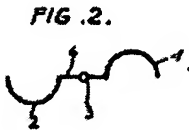


FIG. 1.

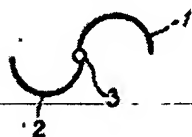


FIG. 2.



FIG. 3.



FIG. 4.

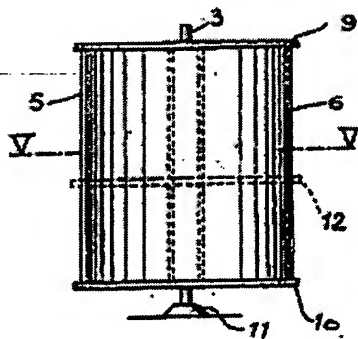
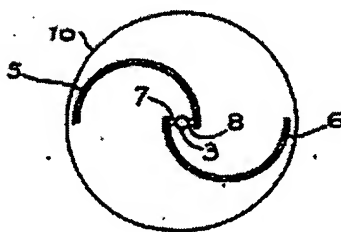


FIG. 5.



Messrs. Courtel and Le Brun

Sole diagram

FIG. 2.

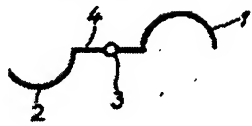


FIG. 5.

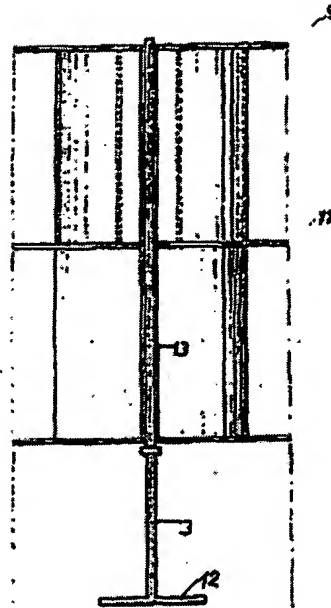


FIG. 7.

